

# Análisis de la adopción de innovaciones y de la evolución de los rendimientos y de los costos en Fincas de Investigación e Innovación Tecnológica en Nicaragua

Informe de la Consultoría de Apoyo Metodológico al Instituto Nicaragüense de Tecnologías Agropecuarias a la preparación de la evaluación del Programa de Fomento a La Productividad Agropecuaria SOStenible (NI-L1067)

Sandrine Fréguin-Gresh

Montpellier, 21/06/2019

# Contenido

<b>CONTENIDO .....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>4</b>
MATERIAL DISPONIBLE.....	4
<i>Los diagnósticos iniciales de finca y los planes de transferencia (PTR) .....</i>	<i>4</i>
<i>La encuesta de línea de base CABAL del 2015: características y limitaciones.....</i>	<i>4</i>
<i>La encuesta a 50 FIIT del 2017: características y limitaciones.....</i>	<i>6</i>
CONSECUENCIAS EN LA COMPARABILIDAD DE LAS BASES DE DATOS .....	7
<i>Comprensión de la adopción (del abandono y del conservación) de innovaciones.....</i>	<i>7</i>
<i>Análisis de los rendimientos y de su evolución .....</i>	<i>8</i>
<i>Análisis de los costos y de su evolución .....</i>	<i>8</i>
METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	8
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>9</b>
EVOLUCIÓN DE LA ADOPCIÓN, DEL ABANDONO Y DE LA CONSERVACIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS (VARIEDADES)....	9
<i>Cultivos.....</i>	<i>10</i>
LOS RENDIMIENTOS Y SU EVOLUCIÓN ENTRE LAS ENCUESTAS DE 2015 Y 2017.....	12
LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN Y SU EVOLUCIÓN.....	15
<i>Costos de insumos para los cultivos a nivel de finca .....</i>	<i>15</i>
<i>Costos de fertilización.....</i>	<i>17</i>
<i>Costos de aplicación de herbicidas .....</i>	<i>19</i>
<i>Costos de aplicación de plaguicidas .....</i>	<i>21</i>
<i>Costos de compra de semillas y plántulas.....</i>	<i>23</i>
<i>Costos de los insumos para el manejo de animales .....</i>	<i>24</i>
<i>Costos de labores/servicios y mano de obra .....</i>	<i>24</i>
<b>CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>26</b>
ANEXO 1 – LAS INNOVACIONES PROMOVIDAS EN EL MARCO DEL PROGRAMA PASOS .....	27
ANEXO 2 - ADOPCIÓN (EN VERDE), EL ABANDONO (EN ROJO) Y LA CONSERVACIÓN (EN AMARILLO) DE LAS VARIEDADES DE CULTIVOS (MAÍZ, SORGO, FRIJOL, ARROZ, YUCA, TOMATE, CHILTOMA Y CEBOLLA) PROMOVIDAS POR PASOS .....	32
ANEXO 3 - ADOPCIÓN (EN VERDE), EL ABANDONO (EN ROJO) DE LAS VARIEDADES DE PASTO PROMOVIDAS POR PASOS ...	35
ANEXO 4 – LAS TASAS DE ADOPCIÓN DE VARIEDADES DE PASTOS NO PROMOVIDAS EN PASOS .....	36
ANEXO 5 - ADOPCIÓN (EN VERDE), EL ABANDONO (EN ROJO) Y LA CONSERVACIÓN (EN AMARILLO) DE LAS PRACTICAS PROMOVIDAS POR PASOS .....	38

## Introducción

Entre 2013 y 2018, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) ejecutó el componente 2 “Fortalecimiento de la Innovación Tecnológica Agropecuaria” del Programa de Fomento a la Productividad Agropecuaria Sostenible (PASOS), cofinanciado por el préstamo No. 2738/BL-NI del Banco Interamericano de Desarrollo y recursos de la República de Nicaragua. El Programa promovió la investigación, difusión y transferencia tecnológica agropecuaria con un enfoque agroecológico y de adaptación a los efectos del cambio climático, aplicando en particular una estrategia basada en el modelo de “Fincas de Investigación e Innovación Tecnológica” (FIIT). Las FIIT son fincas privadas, cuyos dueños son productores innovadores que reciben asistencia técnica y apoyo material del INTA para (i) realizar investigación en condiciones reales, aplicando nuevas tecnologías y prácticas, en particular bajo el enfoque agroecológico; y (ii) acoger eventos, en particular intercambios con otros productores, para difundir el conocimiento sobre las innovaciones exitosas. Las FIIT son por lo tanto un instrumento concebido, entre otros, para alcanzar a los otros productores y fomentar innovación en sus fincas, en un contexto en que la atención personalizada a cada productor del país no es posible, como lo confirman los datos del último censo agropecuario (2011), que demuestran la baja cobertura (17.5% de los productores) de los servicios de asistencia técnica agropecuaria.

Durante la ejecución del Programa PASOS, se identificó, a nivel del INTA, debilidades en la gestión de información para evaluar la efectividad de sus intervenciones, en particular respecto a los resultados técnico-económico de las FIIT apoyadas (nivel de adopción de las tecnologías y prácticas agropecuarias en las FIIT, resultado en términos de rendimiento, de desempeño económico de las fincas...) y el avance del INTA hacia la aplicación concreta del enfoque agroecológico en su trabajo.

Los objetivos del presente estudio es revisar y analizar las bases de datos existentes del proyecto PASOS, en particular la base de la encuesta de línea de base y una base establecida después de una encuesta a 50 FIIT a fin de contar con conclusiones sobre la aplicación de innovaciones, es decir de tecnologías y prácticas promovidas, utilizadas, abandonadas y las rechazadas en las FIIT.

En una primera parte detallamos la metodología de trabajo (material disponible y selección de los indicadores a trabajar y analizar). En una segunda parte, presentamos los resultados.

# Material y métodos

## Material disponible

### Los diagnósticos iniciales de finca y los planes de transferencia (PTR)

A inicios del Proyecto PASOS en el 2014, se realizaron diagnósticos rápidos de finca en base a los cuales se propusieron diferentes innovaciones a los productores de FIIT. Después de haber digitalizado en Excel los diagnósticos (de las 36 FIIT que corresponden a la vez a las dos encuestas presentadas a continuación) se identificó: 1) lo que tenía la finca en 2014 (en términos de rubros y ciertas prácticas solamente, ya que no necesariamente se recolectó informaciones sobre todas las prácticas y no se recolectó información sobre las variedades presentes en las fincas al inicio del proyecto); 2) lo que se le propuso al productor en el marco del acompañamiento técnico.

### La encuesta de línea de base CABAL del 2015: características y limitaciones

La línea de base del programa PASOS (“encuesta CABAL del 2015”) fue recolectada en octubre 2015 por una empresa consultora CABAL S.A. y contiene un total de 900 observaciones. Después de verificaciones con la base de datos del INTA que recopilan e identifican las Fincas de Investigación y de Innovaciones Tecnológicas (FIIT), constatamos que 197 FIIT (de las 600) no están presentes en la base de datos de la encuesta CABAL. Además, 7 FIIT<sup>1</sup>, identificadas en la base de la encuesta CABAL como FIIT, han sido reemplazadas y substituidas por nuevas fincas entre 2015 y 2017, los reemplazos conservando los mismos números de Plan de Transferencia (PTR): no pueden ser analizadas ya que son fincas diferentes. Esto significa que la encuesta CABAL solamente caracteriza 421 FIIT con las cuales el INTA ha seguido trabajando hasta el 2017.

La base de datos de la encuesta CABAL se organiza de la manera siguiente:

- Identificación geográfica de la finca
- Sección 1: características y composición de todas las personas miembros de la finca: Nombres y apellidos, parentesco, sexo, edad, auto-identificación étnica, alfabetismo, nivel educativo, asistencia escolar
- Sección 2: **ocupación** e ingresos (principal y secundario) **de las personas de 5 años y mas** / migración y acceso de la finca: ocupación e ingreso principal, actividades adicionales de ingreso

En la ausencia de un manual de encuestador, se hará la hipótesis que las personas miembros de la finca que mencionaron “agricultura”, “ganadería” y “agricultura y ganadería” como actividad principal o secundaria son miembros involucrados en las actividades familiares en la finca, dado que hay una mención de “obrero agrícola” que supuestamente les diferencian de los que venden su fuerza de trabajo en otras fincas. Sin embargo, en el caso de que haya migrantes temporales, no se sabe si han podido tener una participación en las actividades en la finca en algún periodo del año cuando no están fuera de la casa y de la finca.

- Sección 3: Consumo de alimentos y bebidas en los últimos 30 días: tipo de producto, compras, precios, origen, cantidades, frecuencia

---

<sup>1</sup> los cuestionarios correspondientes son los siguientes: 1265; 1205; 1257; 1110; 613; 98; 49

- Sección 4: unidad de producción agropecuaria: tenencia de la tierra: tierra propia y no propia

En esta sección, en la ausencia de un manual de encuestadores, no hay claridad sobre cómo se ha concebido la noción de finca y de FIIT: no se sabe si son las mismas entidades, si se considera FIIT solamente la parte de la finca con tierras propias, etc. lo que crea confusión para lo resto del cuestionario.

- Sección 5: uso de la tierra: cultivos, pastos y arboles (solo las 10 principales especies forestales y frutales: cítricos y otros)
- Sección 6: fuerza de trabajo: **jornaleros, trabajadores permanentes** (días y costos totales, es decir a nivel de finca)

En esta sección, solo se podrá estimar a nivel global de finca la cantidad de trabajo externo y su costo, sin poder relacionarlo con los diferentes rubros cultivados y con las actividades de crianza de animales.

- Sección 7: equipos e instalaciones agropecuarias y forestales
- Sección 8: actividad agrícola: producción: 1) modalidad de siembra, **área sembrada y cosechada, cantidad de cultivo cosechada**, motivo de no haber tenido cosecha, cantidad para semilla, cantidad para autoconsumo, cantidad vendida y 2) **preparación del suelo**, método de siembra, tipo de material, variedad de siembra, cantidad de material de siembra, tipo de tecnología de producción

En esta sección, se recolectaron informaciones a nivel de finca y no de parcela. Si se indica la época de siembra, no se puede identificar las rotaciones y no se puede diferenciar parcelas de un mismo rubro que se han sembrado con diferentes variedades. Tampoco se puede relacionar las practicas con los rubros, ya que no está en esta sección que las practicas se han identificadas.

- Sección 9: actividad pecuaria: número de especies, perdidas y sacrificios de animales, cantidades auto-consumidas de animales, **tipos de productos animales**, cantidad producida, para autoconsumo de productos, **prácticas pecuarias** según tipo de animal,
- Sección 10: **uso de insumos agrícolas** y pecuarios, labores y servicios: insumos por tipo y por cultivo (fertilizantes, herbicidas, fungicidas, insecticidas, semillas, plántulas): costo unitario, dosis, numero de aplicaciones por cultivo; costos del trabajo externo por tipo de labor (preparación de suelos, agrícolas, pecuarias, mano de obra, cosecha, adicionales), costos de vacunas, desparasitantes, vitaminas, minerales y otros para la crianza de animales

En esta sección, se relaciona el uso de productos agroquímicos con rubros. Esto tiene implicaciones ya que no se puede diferenciar el uso de estos insumos con las diferentes variedades de un mismo rubro.

- Sección 11: comercialización agropecuaria: tipo de ventas, lugar, tipo de comprador, responsabilidad de los miembros de la finca en la actividad
- Sección 12: organización de los productores: tipo de organización, nombre, tiempo, membresía
- Sección 13: crédito: fuente, uso del crédito
- Sección 14: fuentes de agua y riego
- Sección 15: agroecología: técnicas de manejo de aguas residuales, **prácticas de conservación del suelo, agua, agroforestería, implementación de ciertas prácticas**

**consideradas como agroecológicas** (es decir: barreras vivas, curvas a nivel, cercas vivas, terrazas, acequias, barreras muertas, cortinas, muros de contención, zanjas de infiltración)

Solo una parte de las practicas utilizadas a nivel de finca que tienen una dimensión agroecológica, aunque no ha sido definida en la ausencia de manual de encuestador, está presente en esta sección del cuestionario.

- Sección 16: perdidas y afectaciones
- Sección 17: capacitaciones agropecuarias: numero, temas, institución, impacto
- Sección 18: acompañamiento técnico: institución, frecuencia

### La encuesta a 50 FIIT del 2017: características y limitaciones

De las 421 FIIT presentes en la base de datos de la encuesta de CABAL, se identifican 36 FIIT que han sido encuestadas en el 2017. En la encuesta del 2017, se definieron claramente los diferentes conceptos utilizados, lo que influyo en la concepción de la encuesta.

Se entiende por **finca**, el conjunto de parcelas (propias o alquiladas) del productor y su familia.

Se considera que la **familia** del productor dueño de la finca es el conjunto de personas que son parte de su hogar y/o que trabajan en la finca y/o que aportan dinero al hogar (salarios, remesas).

Se considera que una **parcela** refiere a todo terreno (o pedazo de tierra) de la finca manejada bajo una sola forma de tenencia y con las mismas combinaciones de tecnologías y prácticas<sup>2</sup> y o uso del suelo (en el caso de los bosques, barbechos, etc.). Esta definición implica que será necesario REPETIR la encuesta parcela por parcela que forman parte de la finca.

Una **Finca de Investigación e Innovación Tecnológica (FIIT)** es la parte de la finca de un productor que es propia ya que la propiedad de la tierra ha sido un requisito para la selección de las FIIT. Si todas las tierras o parcelas de la finca son propias, finca y FIIT son equivalentes.

Un **sistema de producción** (SP) constituye el nivel de organización básico de los procesos productivos de las familias rurales: el sistema de producción incorpora lógicas socio-económicas de la familia, a las cuales se entremezclan lógicas de otros niveles como las de las cadenas de valor, las de solidaridades, contradicciones y conflictos, mecanismos de diferenciación socio-económica, etc. Aunque se trate generalmente en Nicaragua de fincas manejadas por familias rurales, que son la forma principal de producción agropecuaria en el mundo, las fincas pueden resultar de otras dinámicas y resultar en otras formas de producción, tales como empresariales o agroindustriales. Por esta razón, el concepto de SP permite analizar las estructuras socio-económicas, las prácticas y los procesos productivos a escala de la finca.

La información presente en las dos bases de datos de la encuesta del 2017 (una base a nivel de finca, otra base a nivel de parcela) se organiza en tres secciones: 1) Sección I Datos generales; 2)

---

<sup>2</sup> Una práctica refiere a la forma mediante la cual un productor lleva a cabo un proceso productivo en un sistema de cultivos/crianzas. Mientras una tecnología puede ser caracterizada independientemente de un productor (investigación en finca de referencia), una práctica refiere a un contexto en el cual se aplica. Las prácticas son diferentes de un productor al otro. Por ello, es importante caracterizar las prácticas en su diversidad para lograr entender las condiciones específicas de la producción: ¿Quién? una práctica resulta de una decisión de una persona o un grupo (centro de decisión), y diferentes practicas pueden referirse a diferentes centros de decisión (diferencia entre mujeres/hombres, padres/hijos, etc.) ¿Cómo? Descripción de la práctica; ¿Cuándo? Identificación del calendario de las diferentes actividades; ¿Dónde? Adaptación a las características del entorno micro-local; ¿Para qué? Objetivos complejos (lo que busca con la práctica, no solo según criterios agronómicos y zootécnicos)

Sección II Factores de Producción; 3) Sección III Datos Productivos. El contenido de cada sección es el siguiente:

- **Sección 1:** Características de los encuestados (Dg1): Localización de las parcelas de la finca (Dp5.1); Aportes económicos de los miembros del hogar y de los otros miembros de la familia (Dg2), es decir: Características del hogar y de sus integrantes (tamaño del hogar, parentesco, edad, sexo, escolaridad de los miembros), **Características de las actividades** (tamaño de la fuerza de trabajo en la finca, tipos de actividades de los miembros y quien lo realiza, donde, frecuencia y aportes al hogar); Capital social del hogar, es decir: Participación en organizaciones locales (Dg3), Intercambios de información agropecuaria con otros productores (Dg4), Beneficio de proyectos de apoyo a la producción agropecuaria (Dg5), Aportes del Proyecto PASOS (Dg6), Acceso a crédito (Dg7).
- **Sección 2:** Toma de decisión en la finca (Fp2); Tierra (Fp1, Fp4, Fp5, Fp6 + información a nivel de parcelas a sintetizar con los diferentes usos Dp5.1 Dp6.1 y Dp 7.1); **Fuerza de Trabajo** (Fp7 + Dg2.6 + **detalle de los días/hombres en todas las prácticas detalladas a nivel de parcela**), Equipos/ herramientas/ Infraestructuras (Fp8 + equipos e infraestructuras obtenidos del proyecto PASOS en Dg6). Además, se hicieron croquis de finca que han sido escaneados.
- **Sección 3:** Tierra utilizada realmente para la producción (Dp5.1b + Dp6.1b, Dp7.1b); La producción de cultivos (Dp5), es decir: Los cultivos anuales (ciclo agrícola 2016-2017) (Dp5) y su producción (Dp5.2.a Dp5.2.h, i, j, k), las **tecnologías/variedades** (Dp5.2a, c, d, e); **las prácticas** (Dp5.3, Dp5.4, Dp5.5, Dp5.6), es decir: **prácticas para el manejo de suelos, de fertilización, para Manejo de Malezas y para el manejo de Plagas**; **Los costos de los cultivos anuales** (Dp5.2.e, Dp5.2.f, Dp5.3, 5.4, 5.5, 5.6 sumando las diferentes practicas); Los Cultivos Permanentes (Dp6.2), es decir: **la producción** (Dp6.2.f, g, j, k, l), **las tecnologías (variedades por rubro) y las practicas** (Dp6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7), es decir: prácticas para el **manejo de suelos, de fertilización, para Manejo de Malezas, para el manejo de Plagas** y prácticas específicas para el Rubro Café; el Huerto Familiar (Dp4), la crianza de animales (Dp1-Dp3 + DP7), es decir: **la producción** de animales y **de productos animales** (Dp1.1 - Dp1.8 + Dp3.1): ¿Qué tipo de animales, entradas y salidas, valor de los animales, importancia de animales a media Que tipo de producción (verano e invierno), **cantidad, valor promedio**, etc. importancia de las ventas y del autoconsumo?, las prácticas de Manejo de Animales (Dp2): **Costos promedios? ¿Días hombres?**; los pastos para la alimentación del ganado (Dp7), es decir: las tecnologías (variedades de pastos), las practicas (Dp7.3, 7.4, 7.5): **Costos promedios? ¿Días hombres?**, para el manejo de suelos, de fertilización y para Manejo de Malezas.

## Consecuencias en la comparabilidad de las bases de datos

### Comprensión de la adopción (del abandono y del conservación) de innovaciones

Consideramos para este informe que la adopción (y al contrario el abandono o el conservación si nada cambio) de innovaciones, que son definidas como tecnologías o variedades y prácticas agrícolas y pecuarias, refiere al cambio de uso de una innovación específica entre las dos fechas de encuestas en la finca. Si es posible identificar la adopción de innovaciones a nivel de la finca, no se puede identificar este cambio a nivel de parcela ya que la base de datos de la encuesta de CABAL no lo permite. En consecuencia, se podrá discutir de la adopción solamente a un nivel global de finca. Cabe mencionar que se tendrá que averiguar antes de comparar si las fincas cultivaban el rubro correspondiente a la innovación analizada.

Consensuamos con el INTA y el BID, concentrar el análisis en las 20 prácticas y las 10 tecnologías promovidas en el marco de PASOS para comparar el comportamiento de las FIIT entre las dos fechas. Estas innovaciones son detalladas en la tabla en Anexos.

### Análisis de los rendimientos y de su evolución

La encuesta de CABAL del 2015 permitió levantar datos sobre la producción de cultivos y productos animales. Sin embargo, esta encuesta recolectó los datos sin pensar en las conversiones de unidades de medida, como ya mencionado. Así, se recolectaron la producción de cultivos con 64 unidades de medidas diferentes. Ya que, para la mayoría de estas unidades de medida, no es posible establecer una conversión hacia unidades de medida estándares (quintales de libras, Litros, etc.), solo se podrá calcular los rendimientos de los rubros para los cuales las unidades de medida son homogéneas: en quintales de libras (qq) para los cultivos y Litros para la leche. Se calcularán los rendimientos por unidad de superficie (en este caso, por manzana por año) o en el caso de la leche, por animal por año. En consecuencia, se hará un énfasis en los rubros siguientes: sorgo, arroz, frijol, maíz, y yuca, cultivos para los cuales el INTA promovió innovaciones, y leche, ya que se promovió la adopción de variedades de pastos y de bancos energéticos que, en teoría, implican un aumento de la producción lechera. Es imposible homogeneizar las unidades de medida de las hortalizas y vegetales, y en consecuencia, no se podrá trabajar sobre tomate y cebolla, como inicialmente previsto.

### Análisis de los costos y de su evolución

Se podrán comparar solamente unos tipos de costos, y esto a nivel global de finca. Como ya explicado, no se han recolectado los costos a nivel de parcela, lo que impide relacionarlos con las diferentes variedades utilizadas a nivel de parcela. Se podrá detallar los costos para los rubros presentes a la vez en las diferentes bases de datos<sup>3</sup>. Se hará en particular un énfasis en los costos siguientes:

- Compra de insumos para el manejo de los cultivos (fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, semillas y plántulas) y de los animales
- Mano de obra y labores

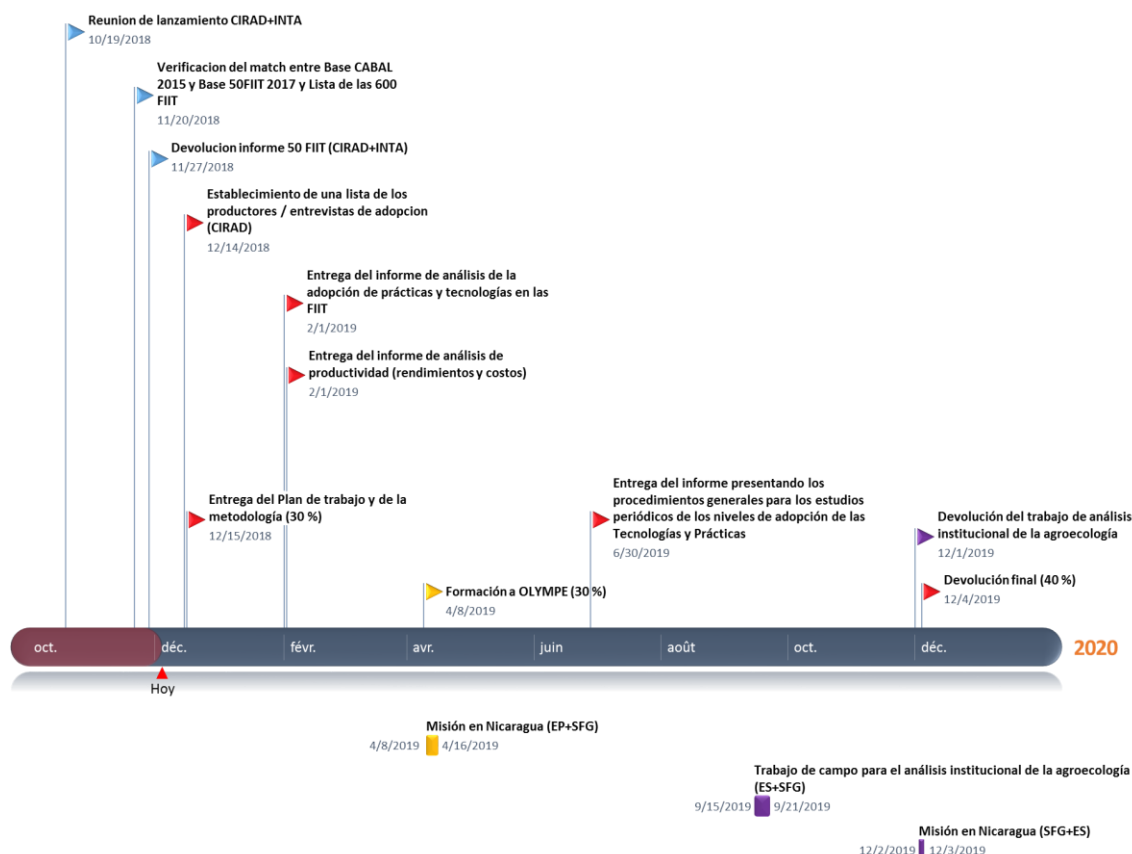
### Metodología de análisis de los datos

El análisis se ha realizado en base a las 36 FIIT que coinciden en las dos BDD existentes (CABAL y 50 FIIT). Se ha trabajado con el software SPSS para la creación de las nuevas variables a partir de las dos bases de datos y se ha establecido una sintaxis de los procedimientos que resultaran en la creación de las nuevas variables (rendimientos, costos, tasas de adopción de innovación), lo que permite explicar cómo se han creado.

---

<sup>3</sup> Cabe mencionar que el número de rubros recolectados en la base de CABAL es inferior al número de rubros recolectados en la base de 50 FIIT, sin que esto se pueda relacionar con un nivel de diversificación diferente tampoco, solo que hay menos detalles en la base de CABAL.





## Resultados

### Evolución de la adopción, del abandono y de la conservación de innovaciones tecnológicas (variedades)

Para estudiar la adopción de innovación, en particular la adopción de variedades de cultivos y pastos, es necesario proceder en dos etapas. Primero, hay que ver si los productores conservaron el rubro durante el periodo considerado. Hay varias posibilidades: 1) los productores cultivaban el rubro y lo conservaron, y en este caso, hay que ver como evolucionaron las variedades utilizadas; 2) los productores no cultivaban el rubro, pero empezaron a cultivarlo, con unas variedades definidas; 3) los productores cultivaban el rubro, pero dejaron de cultivarlo. La interpretación de las 3 posibilidades tiene implicación sobre la discusión que podemos tener sobre la adopción:

- En el primer caso, se puede ver la adopción y el abandono de la innovación. Los productores ya tenían experiencia en el rubro, y decidieron de conservar la misma variedad o de cambiarla por diferentes razones que las informaciones en las bases de datos solas no pueden explicar.
- En el segundo caso, se puede ver la adopción no solamente de una variedad, pero también del rubro. En este caso, es más difícil saber si fue la variedad que impacto la adopción o la voluntad de cultivar el rubro considerado.
- En el tercer caso, se puede ver el abandono del rubro, sin poder saber si tiene algo que ver con las variedades utilizadas.

## Cultivos

Para calcular la tasa de adopción de las diferentes innovaciones, tuvimos que proceder de dos maneras diferentes. En el caso de que se había indicado en el diagnóstico del 2014 la presencia de una variedad (cierto para una variedad de pasto) o de un rubro (entre los rubros para los cuales el INTA promovió variedades específicas), se ha podido calcular la tasa de adopción “real”, en decir en función de los que se tenía en 2014, lo que se propuso, y lo que se tiene en el 2017. Los resultados son presentados a continuación en la Tabla siguiente:

						Número de productores (sobre los 36 estudiados)	Tasa de adopción
Tenía Pasto Brachiaria en 2014 (diagnostico)	no	Se recomendó Pasto Brachiaria en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Pasto Brashiaria en 2017	no	9	
					si	0	0%
			si	Tiene Pasto Brashiaria en 2017	no	23	92%
					si	2	8%
	si	Se recomendó Pasto Brachiaria en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Pasto Brashiaria en 2017	no	0	
					si	0	0%
			si	Tiene Pasto Brashiaria en 2017	no	2	100%
					si	0	0%
Tenía Sorgo en 2014 (diagnostico)	no	Se recomendó Sorgo INTA CNIA en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Sorgo INTA CNIA en 2017	no	24	
					si	0	0%
			si	Tiene Sorgo INTA CNIA en 2017	no	3	75%
					si	1	25%
	si	Se recomendó Sorgo INTA CNIA en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Sorgo INTA CNIA en 2017	no	2	
					si	1	33%
			si	Tiene Sorgo INTA CNIA en 2017	no	4	80%
					si	1	20%
Tenía maíz en 2014 (diagnostico)	no	Se recomendó Maíz NB6 en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Maíz NB6 en 2017	no	3	
					si	0	0%
			si	Tiene Maíz NB6 en 2017	no	0	100%
					si	0	0%
	si	Se recomendó Maíz NB6 en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Maíz NB6 en 2017	no	12	
					si	4	25%
			si	Tiene Maíz NB6 en 2017	no	9	53%
					si	8	47%
Tenía maíz en 2014 (diagnostico)	no	Se recomendó Maíz Nutrinta en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Maíz Nutrinta en 2017	no	1	
					si	0	0%
			si	Tiene Maíz Nutrinta en 2017	no	2	100%
					si	0	0%
	si	Se recomendo Maiz Nutrinta en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Maíz Nutrinta en 2017	no	15	
					si	1	6%
			si	Tiene Maíz Nutrinta en 2017	no	17	100%
					si	0	0%

Tenía Frijol en 2014 (diagnostico)	no	Se recomendó Frijol INTA Fuerte Sequía en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Frijol INTA Fuerte Sequía en 2017	no	4	
			si	Tiene Frijol INTA Fuerte Sequía en 2017	si	1	20%
			si	Tiene Frijol INTA Fuerte Sequía en 2017	no	0	100%
	si	Se recomendó Frijol INTA Fuerte Sequía en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Frijol INTA Fuerte Sequía en 2017	no	19	
			si	Tiene Frijol INTA Fuerte Sequía en 2017	si	2	10%
			si	Tiene Frijol INTA Fuerte Sequía en 2017	no	7	
Tenía Tomate en 2014 (diagnostico)	no	Se recomendó Tomate JL5 en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Tomate JL5 en 2017	no	28	
			si	Tiene Tomate JL5 en 2017	si	3	10%
			si	Tiene Tomate JL5 en 2017	no	1	50%
	si	Se recomendó Tomate JL5 en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Tomate JL5 en 2017	si	1	50%
			si	Tiene Tomate JL5 en 2017	no	0	0%
			si	Tiene Tomate JL5 en 2017	si	2	100%
					si	0	0%

En este caso, es interesante ver: 1) los casos de adopción sin recomendación, lo que sería una adopción “espontanea” (sur lineado en azul) y compararlo con 2) los casos de adopción fomentada por el proyecto PASOS (sur lineado en verde). Es interesante subrayar el caso del Sorgo INTA CNIA para el cual la adopción “espontanea” tiene una tasa más alta que la adopción fomentada. Para los rubros y pastos que hemos podido analizar de esta manera, las tasas de adopción fomentada varían entre 0% (para 4 variedades sobre las 6 estudiadas de esta manera) y 47% (este nivel siendo una excepción).

En el caso de que no se había indicado en el diagnóstico del 2014 la presencia de una variedad o de una práctica (en la mayoría de los casos), se comparó solamente la recomendación con la presencia de la variedad o el uso de las practica en 2017. En este caso también se ha podido calcular la tasa de adopción “espontanea” (sur lineado en azul), es decir sin que haya recomendación de los técnicos del proyecto PASOS.

				Número de productores (sobre los 36 estudiados)	Tasa de adopción
Se recomendo Pasto Mulato en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Pasto Mulato en 2017	no	14	
			si	0	0%
	si	Tiene Pasto Mulato en 2017	no	20	
			si	2	9%
Se recomendo Pasto Piata en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Pasto Piata en 2017	no	26	
			si	1	4%
	si	Tiene Pasto Piata en 2017	no	9	
			si	0	0%
Se recomendo Cercas vivas en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Cercas vivas en 2017	no	12	
			si	0	0%
	si	Tiene Cercas vivas en 2017	no	18	
			si	6	25%
Se recomendo Rotacion de cultivos en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Rotacion de cultivos en 2017	no	15	
			si	2	12%
	si	Tiene Rotacion de cultivos en 2017	no	15	
			si	4	21%

Se recomendo Caldo Bordelès en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Caldo Bordelès en 2017	no	8	
	si	Tiene Caldo Bordelès en 2017	si	2	20%
Se recomendo Caldo Sulfocalcico en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Caldo Sulfocalcico en 2017	no	20	
	si	Tiene Caldo Sulfocalcico en 2017	si	6	23%
Se recomendo Trampas (color, olor, luminosas) en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Trampas (color, olor, luminosas) en 2017	no	5	
	si	Tiene Trampas (color, olor, luminosas) en 2017	si	5	50%
Se recomendo Trichodermas en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Trichodermas en 2017	no	18	
	si	Tiene Trichodermas en 2017	si	8	31%
Se recomendo Biofertilizantes en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Biofertilizantes en 2017	no	9	
	si	Tiene Biofertilizantes en 2017	si	2	18%
Se recomendo Bocashi en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Bocashi en 2017	no	18	
	si	Tiene Bocashi en 2017	si	7	28%
Se recomendo Sistemas Agroforestales en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Sistemas Agroforestales en 2017	no	31	
	si	Tiene Sistemas Agroforestales en 2017	si	0	0%
Se recomendo Calendario zoosanitario en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Calendario zoosanitario en 2017	no	4	
	si	Tiene Calendario zoosanitario en 2017	si	1	20%
Se recomendo Ordeño limpio en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Ordeño limpio en 2017	no	24	
	si	Tiene Ordeño limpio en 2017	si	7	23%
Se recomendo Pasto Piata en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Pasto Piata en 2017	no	16	
	si	Tiene Pasto Piata en 2017	si	1	6%
Se recomendo Leche en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Leche en 2017	no	15	
	si	Tiene Leche en 2017	si	4	21%
Se recomendo Fertilizantes en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Fertilizantes en 2017	no	21	
	si	Tiene Fertilizantes en 2017	si	13	38%
Se recomendo Biofertilizantes en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Biofertilizantes en 2017	no	2	
	si	Tiene Biofertilizantes en 2017	si	0	0%
Se recomendo Calendario zoosanitario en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Calendario zoosanitario en 2017	no	7	
	si	Tiene Calendario zoosanitario en 2017	si	11	61%
Se recomendo Ordeño limpio en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Ordeño limpio en 2017	no	5	
	si	Tiene Ordeño limpio en 2017	si	13	72%
Se recomendo Pasto Piata en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Pasto Piata en 2017	no	17	
	si	Tiene Pasto Piata en 2017	si	0	0%
Se recomendo Leche en 2014 (diagnostico)	no	Tiene Leche en 2017	no	19	
	si	Tiene Leche en 2017	si	0	0%

Las tasas de adopción varían en este caso entre 0% (caso para una sola innovación: el ordeño limpio), y 72% (caso del calendario zoosanitario). En este caso, cabe subrayar que cuando hubo adopción, las tasas de adopción “espontanea” pueden ser más alta que las tasas de adopción fomentada (para 3 innovaciones: Pasto Piata, Caldo Sulfocalcico, Sistemas Agroforestales). En muchos casos, las tasas de adopción “espontanea” y “fomentada” son cercanas.

## Los rendimientos y su evolución entre las encuestas de 2015 y 2017

Analizamos los rendimientos para los rubros siguientes: sorgo, arroz, frijol, maíz, yuca, que son cultivos para los cuales el INTA promovió innovaciones, y leche, ya que se promovió la adopción de variedades de pastos y de bancos energéticos que, en teoría, implican un aumento de la producción lechera.

Cabe de mencionar que no se estableció una tabla de conversión entre las diferentes unidades de medida<sup>4</sup> en la base de CABAL, lo que dificulta el cálculo de los rendimientos, y en algunos casos, lo impide.

---

<sup>4</sup> Por ejemplo, la producción de tomate esta recolectada en unidades, en Lbs y en cajas, dependiendo de los productores

Tabla 1 – Evolución de los rendimientos de los rubros estudiados entre 2015 y 2017 (en qq / mz cosechada)

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
Rendimiento en 2015 (qq/mz cosechada) de: Arroz	18,36	8,00	33,00	8,24
Rendimiento en 2017 (qq/mz cosechada) de: Arroz	<b>34,04</b>	,00	90,00	34,13
Rendimiento en 2015 (qq/mz cosechada) de: Maíz	12,87	,00	43,33	8,85
Rendimiento en 2017 (qq/mz cosechada) de: Maíz	<b>19,09</b>	,00	45,00	10,82
Rendimiento en 2015 (qq/mz cosechada) de: Sorgo	18,38	,00	35,00	12,52
Rendimiento en 2017 (qq/mz cosechada) de: Sorgo	<b>21,64</b>	5,33	30,00	8,13
Rendimiento en 2015 (qq/mz cosechada) de: Frijol	12,24	,00	48,00	10,06
Rendimiento en 2017 (qq/mz cosechada) de: Frijol	<b>16,38</b>	1,20	48,00	9,66
Rendimiento en 2015 (qq/mz cosechada) de: Yuca	105,33	32,00	200,00	63,33
Rendimiento en 2017 (qq/mz cosechada) de: Yuca	<b>198,00</b>	5,00	400,00	152,51

NB: Datos de referencia:

Arroz: El MAGFOR en 2005 estimaba el rendimiento promedio de arroz de **33 qq-oro/mz**. Los rendimientos de arroz en Nicaragua, según la forma de cultivarlo, variaría entre **30 y 40 qq/mz** según los datos del BCN y del MAGFOR.

Maíz: El MAGFOR estimada en 2005 un rendimiento promedio de **21.5 qq/mz**. Según el estudio de Rigoberto Castillo Cajina y Ricardo Bird Moreno (2013), el rendimiento promedio de la siembra de maíz en la época de primera (promedio en los ciclos del 2001-2013) ha sido de **19.1 quintales por manzana**. Los mayores rendimientos se han logrado en Nueva Segovia (33.5 qq/mz), Jinotega (25.1qq/mz) y Masaya (21.0qq/mz). El resto de departamentos se encuentra por debajo de la media, presentándose los menores rendimientos en Carazo (9.6 qq/mz), Boaco(11.6 qq/mz) y Yelaya Central (12.0 qq/mz).

Frijol: El MAGFOR en 2005 estimaba un rendimiento promedio de frijol de rendimiento promedio de **12 qq/mz**. Según el estudio de Ana Gabriela Martínez Canales y Jesling Daniela Solano Campos (2016), ha habido una gran variabilidad en la producción de frijol entre los diferentes años en donde ha incidido en gran parte la variabilidad climática (exceso de lluvias, sequia) ocurridas en cada ciclo productivo como consecuencia del cambio climático. Estiman que en los ciclos comprendidos entre 2009 y 2013 los rendimientos han fuertemente variado a nivel nacional: **entre 9.8 qq/mz en 2010/11 y 13.9 qq/mz en 2013/14**. Según los técnicos del INTA, los rendimientos históricos varían de 8-14 qq/mz en situaciones extremas en los municipios más secos como san Juan de Limay, Palacaguina por ejemplo.

Sorgo (millón): El MAGFOR estimaba que el rendimiento promedio del sorgo en 2005 es de **22 qq/mz**, pero con una gran variabilidad interanual. según los técnicos del INTA, los rendimientos promedios de sorgo varían entre 8-12 qq/mz en situaciones extremas en los municipios más secos.

Yuca: Las estadísticas del MAGFOR, 2010 indican que el rendimiento promedio de la yuca sería de 136 qq/mz.

Según las referencias disponibles más recientes, las estimaciones de rendimientos en las dos encuestas son realistas si se comparan los datos obtenidos con los valores de referencia. La comparación de los resultados muestra que, para todos los cultivos estudiados, los rendimientos promedios son más altos en el 2017 que en el 2015. Sin embargo, hay que tomar estos resultados con prudencia, ya que se sabe que una estimación de rendimientos a nivel de parcelas tal como definidas en la encuesta de 2017 puede generar una sobre estimación de los rendimientos. Por esta razón, y dado que no se ha recolectado la información al mismo nivel con el mismo enfoque, es problemático comparar los datos y de todo modo, no se puede hacer conclusión de un posible aumento de rendimiento dado que no se puede relacionar con la adopción de tecnologías y prácticas (para poder atribuir el aumento de rendimiento a adopción de tecnologías, se hubiera requerido una evaluación de impacto con datos de línea de base y datos de línea final similares, y levantados tanto en fincas de tratamiento [FIITs] como en fincas de control [fincas con características similares a las FIITs]).

Tabla 2 - Datos sobre producción lechera

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
Numero vacas adultas total en 2015	6	0	22	6
Numero de vacas adultas en 2017	7	0	31	8
Cantidad producida de leche de invierno en 2015 (todo el ciclo, en Litros)	2114	0	7200	2512
Cantidad producida de leche en invierno en 2017 (todo el ciclo, en Litros)	410	0	2046	499
Nb de meses de producción en invierno de: Leche	4	0	6	3
Precio la leche (\$C) por Litro en Invierno 2017	12	7	25	5
Precio la leche (\$C) por Litro en Invierno 2015	12	5	50	10
Cantidad producida de leche en verano en 2015 (todo el ciclo, en Litros)	1685	0	6000	1733
Cantidad producida de leche en verano en 2017 (todo el ciclo, en Litros)	301	0	1364	384
Nb de meses de producción en verano de: Leche	3	0	7	3
Precio la leche (\$C) por Litro en verano 2015	10	0	30	6
Precio la leche (\$C) por Litro en verano 2017	12	4	40	7
Nb de meses de producción de leche	7	0	12	5
Nb de días de producción de leche (1mes=30días)	210	0	360	146
Cantidad anual de leche producida por vaca adulta en 2015 (en Litros)	1211	9	10800	2133
Cantidad anual de leche producida por vaca adulta en 2017 (en Litros)	109	0	330	79
Rendimiento por día de producción (#días = datos encuesta SFG o promedio=210 días) de leche por vaca adulta en el año 2015	4,03	,02	30,00	6,01
Rendimiento por día de producción de leche por vaca adulta en el año 2017	3,23	,14	10,44	2,53

NB: Datos de referencia:

Según estudios recientes del CATIE en los municipios de Matiguás, Muy Muy, San Ramón, Tuma la Dalia y Waslala, los pequeños y medianos productores nicaragüenses que tienen de 1 a 20 vacas paridas, lo que corresponde al tamaño de los hatos de los productores encuestados, obtienen de 2 a 30 litros de leche por vaca por día. En consecuencia, las estimaciones de la producción lechera en ambas bases serían en adecuación con las estimaciones del CATIE.

El número de animales (número total de vacas adultas) no ha cambiado de forma significativa entre las dos encuestas. En algunos casos, sin embargo, los productores han aumentado la cantidad de animales en 2017, comparado con 2015. En la encuesta de CABAL se diferencian las vacas horras de las vacas paridas, mientras en la encuesta del 2015, solo se contabilizaron las vacas adultas. Por esta razón, utilizamos el total de vacas adultas para calcular los rendimientos, lo que genera una sobre-estimación del número de animales productivos: en consecuencia, una subestimación de los rendimientos por animal. Sin embargo, dado que utilizamos la misma forma de calcular los rendimientos, es posible compara los rendimientos entre las dos fechas. Cabe de mencionar que consideramos que no ha cambiado el número de meses de producción entre las dos fechas, ya que solo tenemos información al respecto en la base de 2017. La duración de la producción lechera, tanto como los datos sobre los precios, nos parecen ser correctos, según la experiencia de campo que tenemos.

## Los costos de producción y su evolución

### Costos de insumos para los cultivos a nivel de finca

Entre las dos encuestas, los costos de producción han fuertemente evolucionado. Mientras en 2015, el costo promedio de producción total a nivel de finca era de 36 424 \$C/finca, disminuyo a un promedio de 19 489 \$C/finca en 2017 (véanse Tabla 6). Esto representa una disminución de cerca de 20% del total de los costos del 2015 a nivel promedio, como lo muestra la Tabla 7.

Tabla 3 – Evolución de los costos totales a nivel de finca (\$C) en productos agroquímicos y semillas (en valor)

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
2015	36 424	0	376 200	68 255
2017	19 489	200	221 253	41 433

Tabla 4 – Evolución de los costos totales a nivel de finca en productos agroquímicos y semillas (en %)

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
Costos totales 2017 / costos totales 2015	82%	1%	435%	87%

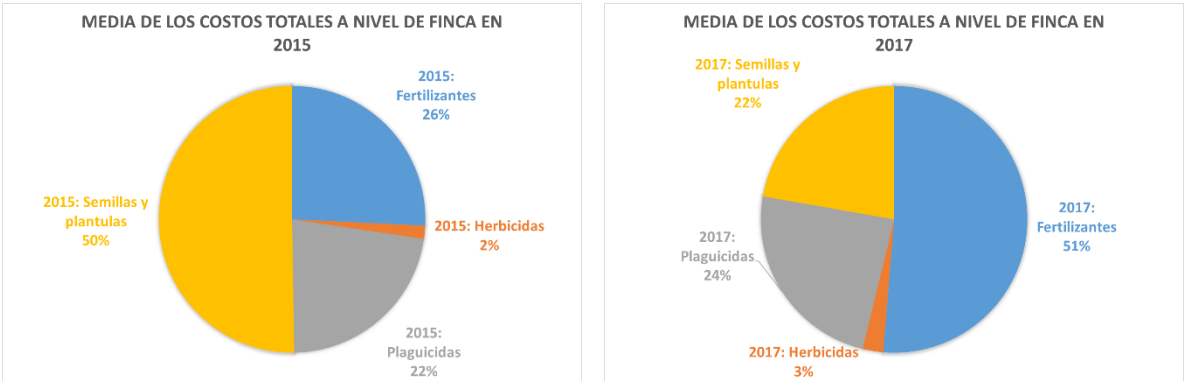
Mirando la estructura de los costos, podemos ver que todos los tipos de costos han disminuido, y en particular el costo de plaguicidas que en 2017 representa solamente 32% del costo de plaguicidas del 2015, pero también el costo de herbicidas (en 2017: cuenta por 46% del valor del 2015).

Tabla 5: Costos totales a nivel de finca por tipo de insumo agroquímico y semilla entre 2015 y 2017 (en \$C)

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
2015: Fertilizantes	16 613	-	114 740	27 531
2017: Fertilizantes	10 000	-	111 440	24 186
2015: Herbicidas	1 041	-	6 720	1 426
2017: Herbicidas	486	-	2 700	655
2015: Fungicidas	906	-	12 390	2 485
2015: Insecticidas	13 528	-	362 600	61 252
2015: Plaguicidas	14 435	-	362 600	61 189
2017: Plaguicidas	4 668	-	108 898	18 593
2015: Semillas y plántulas	32 419	-	1 014 300	168 685
2017: Semillas y plántulas	4 335	-	37 900	8 183

No solo el valor de los costos ha evolucionado, sino también la contribución de cada tipo de costo de compra de insumos al total. Mientras en 2015, la mitad de los costos era relacionado a la compra de semillas y plántulas, la compra de fertilizantes y de plaguicidas representando cada un casi un cuarto del total, en 2017, la mitad de los costos son costos de fertilización que han doblado en proporción, mientras la contribución de los costos de semillas y plántulas ha sido dividida por 2 en promedio entre las dos fechas (véanse Figura 1).

Figura 1 – Distribución de los costos totales por tipos en 2015 y 2017





## Costos de fertilización

Los productores utilizan diferentes tipos de fertilizantes. En las encuestas, se mencionaron diferentes productos y formulas, como indicado en la tabla a continuación, a título de ejemplo. Los productos usados son los mismos en la encuesta del 2017.

Tabla 6: nombres de los fertilizantes mencionados en la encuesta de CABAL 2015

Nombre del fertilizante	Recuento de menciones del insumo en la encuesta CABAL
UREA	30
COMPLETO	8
12-30-10	7
18-46-00	7
20-20-20	5
12-24-12	3
15-15-15	3
BAYFOLAN	3
FERTIFRIJOL	2
18-6-12	1
20-5-20	1
10-30-10	1
18-26-0	1
2-70-10	1
FOLIAR	1
NPK	1
POTASIO	1

Si miramos el detalle de los costos por tipo de insumo y por rubro<sup>5</sup> ahora, la mayoría de los costos de fertilización han disminuido. Es particularmente cierto para arroz (el costo del 2017 cuenta por 3% del costo del 2015), pero también para otros cultivos como el maíz (21% del costo del 2015) o el sorgo (33%). Solo los costos de fertilización de papas, café, banano y lechuga (en rojo en la Tabla 10) han aumentado de una forma significativa (respectivamente cuentan por 231%, 153%, 262% y 289% del costo del 2015).

---

<sup>5</sup> Los rubros no mencionados en las tablas siguientes, no reciben insumos y no tienen costos asociados.

Tabla 7 – Distribución de los costos de fertilización por rubro (en \$C) en 2015 y 2017

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
2015: costo anual de fertilización de: Sorgo	701	-	19 200	3 200
2017: costo anual de fertilización de: Sorgo	234	-	4 750	834
2015: costo anual de fertilización de: Arroz	1 774	-	48 225	8 153
2017: costo anual de fertilización de: Arroz	54	-	1 300	239
2015: costo anual de fertilización de: Frijol	1 345	-	20 000	3 605
2017: costo anual de fertilización de: Frijol	1 047	-	19 300	3 512
2015: costo anual de fertilización de: Maíz	4 175	-	39 000	8 810
2017: costo anual de fertilización de: Maíz	909	-	4 900	1 423
2015: costo anual de fertilización de: Papas	1 567	-	42 000	7 335
2017: costo anual de fertilización de: Papas	3 634	-	69 330	15 225
2015: costo anual de fertilización de: Tomate	484	-	17 280	2 879
2017: costo anual de fertilización de: Tomate	-	-	-	-
2015: costo anual de fertilización de: Ajonjolí	631	-	13 700	2 696
2015: costo anual de fertilización de: Piña	178	-	6 405	1 068
2017: costo anual de fertilización de: Piña	-	-	-	-
2015: costo anual de fertilización de: Cacao	208	-	7 500	1 250
2017: costo anual de fertilización de: Cacao	-	-	-	-
2015: costo anual de fertilización de: Café	1 078	-	28 000	4 726
2017: costo anual de fertilización de: Café	1 651	-	45 780	7 687
2015: costo anual de fertilización de: Cebolla	683	-	24 580	4 097
2017: costo anual de fertilización de: Cebolla	-	-	-	-
2015: costo anual de fertilización de: Yuca	33	-	1 200	200
2017: costo anual de fertilización de: Yuca	18	-	650	108
2015: costo anual de fertilización de: Plátano	456	-	16 400	2 733
2017: costo anual de fertilización de: Plátano	28	-	1 000	167
2015: costo anual de fertilización de: Banano	86	-	3 100	517
2017: costo anual de fertilización de: Banano	226	-	5 330	938
2015: costo anual de fertilización de: Pipián	192	-	6 885	1 147
2017: costo anual de fertilización de: Pipián	61	-	2 200	367
2015: costo anual de fertilización de: Pepino	51	-	1 845	308
2017: costo anual de fertilización de: Pepino	39	-	1 400	233
2015: costo anual de fertilización de: Repollo	2 882	-	77 760	13 547
2017: costo anual de fertilización de: Repollo	321	-	11 200	1 866
2015: costo anual de fertilización de: Lechuga	88	-	3 185	531
2017: costo anual de fertilización de: Lechuga	255	-	9 170	1 528
2017: costo anual de fertilización de: otros cultivos	234	-	4 750	834

Es importante destacar que esta disminución de los costos es notable también por manzana, ya que, para los rubros principales estudiados, han bajado fuertemente: el costo de fertilización por manzana cuenta en 2017 19% del costo del 2015 para el arroz, 38% para sorgo, 21% para maíz y 61% para frijol.

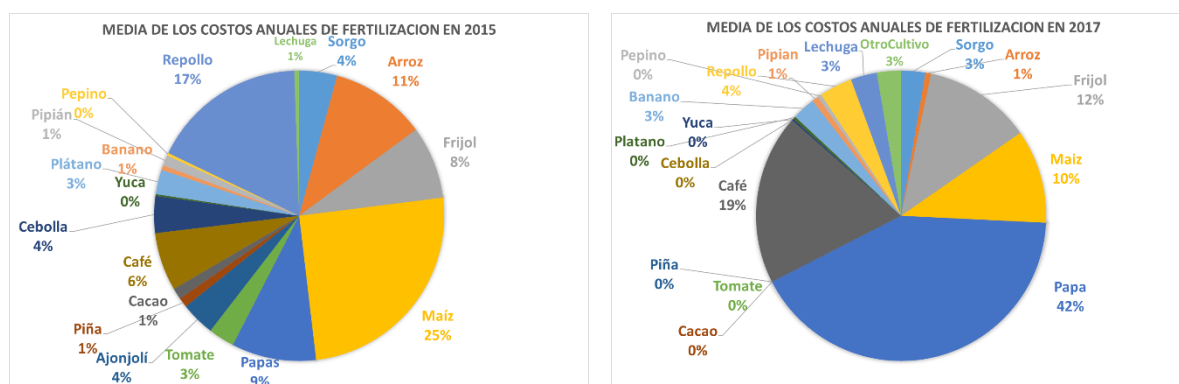
Tabla 8 – Costos por manzana de fertilización de los principales rubros estudiados (en \$C) en 2015 y 2017

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
2015: costo anual por manzana de fertilización de: Arroz	10579	0	64300	23750
2017: costo anual por manzana de fertilización de: Arroz	209	0	1300	460
2015: costo anual por manzana de fertilización de: Sorgo	1060	0	6400	1825
2017: costo anual por manzana de fertilización de: Sorgo	406	0	1583	556
2015: costo anual por manzana de fertilización de: Maíz	3090	0	27650	5581
2017: costo anual por manzana de fertilización de: Maíz	663	0	2560	865
2015: costo anual por manzana de fertilización de: Frijol	944	0	5000	1236
2017: costo anual por manzana de fertilización de: Frijol	580	0	3024	983

Esto tiene implicaciones en la contribución de los costos de fertilización por rubro al total. Mientras en 2015, casi la mitad de los costos de fertilización era destinada a los granos básicos (maíz: 25%, arroz 11%, frijol 8% y sorgo 4%), en 2017, los productores fertilizan en proporción menos los granos

básicos (que contribuyen a menos de un cuarto de los costos de fertilización en 2017), pero más los cultivos de diversificación como papas (42%) y otros vegetales (repollo, lechuga en particular), u otros cultivos como café (19%).

Figura 2 – Distribución de los costos de fertilización por rubro en 2015 y 2017



## Costos de aplicación de herbicidas

Los productores utilizan diferentes herbicidas. En las encuestas, se mencionaron varios productos, como indicado en la tabla a continuación, a título de ejemplo. Los productos usados son los mismos en la encuesta del 2017.

Tabla 9 – Nombres de los herbicidas mencionados en la encuesta de CABAL

Nombre del Herbicida	Recuento de menciones del insumo en la encuesta de CABAL 2015
GLIFOSATO/ ROUNDUP	17
GRAMOXONE	11
2,4D	11
SENCOR	1
POTRERON	1
PILARZATO	1
HERBOLEX	1
HERBALADE	1
GETZAPA	1
FLEX	1

La evolución de los costos de herbicidas por rubro entre 2015 y 2017 ha evolucionado de una forma diferente a la evolución de los costos de fertilización. Si para unos granos básicos (frijol, maíz), el promedio de los costos de herbicidas ha disminuido sensiblemente, pero de una forma menos fuerte que para los costos de fertilización (el costo de 2017 representa 89% del costo de 2015 para frijol, y 68% para maíz), para la mayoría de los rubros (véanse en rojo en la Tabla 13), los costos de herbicidas han aumentado entre las dos fechas, hasta muy fuertemente, en particular para el cultivo de vegetales (papas, repollo y lechuga).

Tabla 10 - Distribución de los costos de herbicidas por rubro a nivel de finca (en \$C) en 2015 y 2017

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
2015: costo anual de herbicidas de: Sorgo	17	0	260	55
2017: costo anual de herbicidas de: Sorgo	95	0	360	127
2015: costo anual de herbicidas de: Arroz	202	0	6720	1119
2017: costo anual de herbicidas de: Arroz	296	0	1300	435
2015: costo anual de herbicidas de: Frijol	348	0	3300	734

2017: costo anual de herbicidas de: Frijol	313	0	1640	483
2015: costo anual de herbicidas de: Maíz	294	0	2640	542
2017: costo anual de herbicidas de: Maíz	201	0	1700	365
2015: costo anual de herbicidas de: Papas	46	0	1500	251
2017: costo anual de herbicidas de: Papa	675	675	675	0
2015: costo anual de herbicidas de: Yuca	0	0	6	1
2017: costo anual de herbicidas de: Yuca	122	0	740	273
2015: costo anual de herbicidas de: Repollo	28	0	560	118
2017: costo anual de herbicidas de: Repollo	113	0	225	159
2015: costo anual de herbicidas de: Lechuga	4	0	140	23
2017: costo anual de herbicidas de: Lechuga	150	150	150	.
2015: costo anual de herbicidas de: Chiltoma	4	0	150	25
2015: costo anual de herbicidas de: Ayote	4	0	140	23
2015: costo anual de herbicidas de: Melón	16	0	560	93
2015: costo anual de herbicidas de: Quequisque	12	0	290	52
2015: costo anual de herbicidas de: Plátano	9	0	260	45
2015: costo anual de herbicidas de: Cebolla	16	0	560	93
2015: costo anual de herbicidas de: Ajonjolí	7	0	250	42
2015: costo anual de herbicidas de: Pipián	10	0	280	49
2015: costo anual de herbicidas de: Piña	25	0	900	150
2017: costo anual de herbicidas de: Otros Cultivos	95	0	360	127

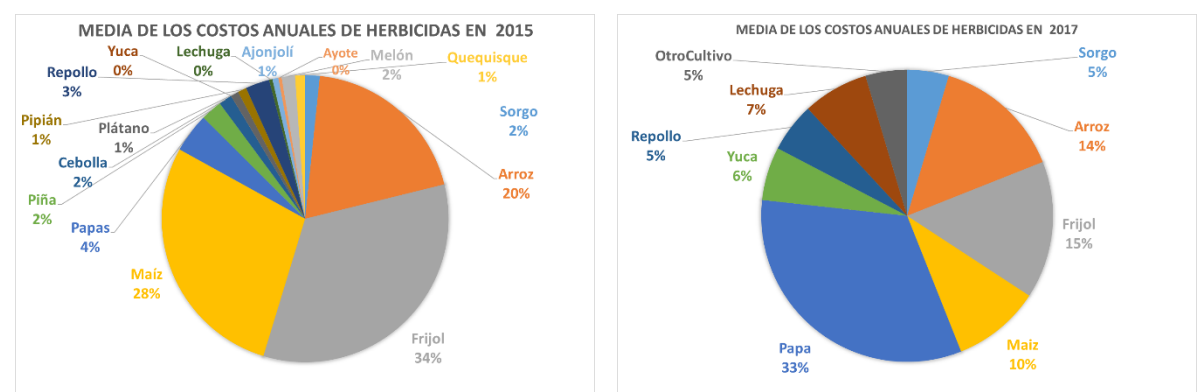
Esta evolución para los granos básicos, sin embargo, no es relacionada por un fuerte aumento de los costos de herbicidas por manzana (solo para el sorgo – en rojo en la Tabla 14 -hay un ligero aumento del costo por manzana de herbicidas). A contrario, la tendencia general es una disminución del costo por manzana, lo que significaría que, en promedio, los productores aumentaron sus superficies de granos básicos y al mismo tiempo, la cantidad total de herbicidas utilizada.

Tabla 11 – Costos de herbicidas por manzana de los principales rubros estudiados (en \$C)

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
2015: costos por manzana de herbicidas para: Arroz	583,57	,00	3360,00	1229,94
2017: costos por manzana de herbicidas para: Arroz	295,89	,00	1300,00	442,74
2015: costos por manzana de herbicidas para: Maíz	229,72	,00	1320,00	306,24
2017: costos por manzana de herbicidas para: Maíz	92,60	,00	548,87	139,59
2015: costos por manzana de herbicidas para: Frijol	363,54	,00	2000,00	566,06
2017: costos por manzana de herbicidas para: Frijol	120,79	,00	360,52	131,69
2015: costos por manzana de herbicidas para: Sorgo	37,50	,00	130,00	56,10
2017: costos por manzana de herbicidas para: Sorgo	40,91	,00	135,00	56,55

El análisis de la distribución de los costos de herbicidas por rubro muestra que entre las dos fechas de encuesta, los costos de herbicidas para la producción de papas aumentaron significativamente, mientras en 2015, el frijol, el maíz y el arroz concentraban estos costos.

Figura 3 – Distribución de los costos de herbicidas por rubro en 2015 y 2017



Costos de aplicación de plaguicidas

Tal como para fertilizantes y herbicidas, los productores usan varios insumos agroquímicos como plaguicidas. Los productos son los mismos entre las dos fechas de encuesta.

Tabla 12 – Nombres y recuento de los insecticidas en la encuesta del 2015

Nombre del Insecticida	Recuento de los productos mencionados en la encuesta del 2015
CIPERMETRINA	21
ENGEO	3
TRIAZOFOS	2
VYDATE	1
PROCLAIM	1
NEMECTINA	1
LORSBAN	1
KUNG FU	1
DIPEL	1
DECIS	1
CORAGEN	1
CLORPIRIFOS	1
CLORFOX	1
BERNITEC	1
AGRIMYCIN	1

Nombre del Fungicida	Recuento
CARBENDAZIM	6
MANCOZEB	2
ALBAMIN	1
ALTO 10	1
AMISTAR	1
AVANTE	1
BENOMIL	1
CALERON	1
CAL-EX	1

CARBENDAZOL	1
CLOROTALONIL	1
EQUATION	1
FOLIAR	1
IMIDACLOPRID	1
IMPULSAR	1
JASPER	1
KNIGHT	1
KURSAE	1
POTASIO	1
SULFATO CALCIO	1
TEBUCONAZOL	1

Como para fertilización, el análisis de la evolución de los costos de aplicación de plaguicidas muestra una fuerte disminución para todos los rubros cultivados que se puede estudiar. Lastimosamente, no hay datos para uso de estos productos para café y cacao en 2015, lo que impide una comparación para la evolución de los costos de plaguicidas para estos rubros.

Tabla 13 - Distribución de los costos de plaguicidas (fungicidas + insecticidas) por rubro a nivel de finca (en \$C) en 2015 y 2017

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
2015: costo anual de plaguicidas de: Sorgo	220	0	6330	1062
2017: costo anual de plaguicidas de: Sorgo	10	0	320	53
2015: costo anual de plaguicidas de: Arroz	303	0	10440	1739
2017: costo anual de plaguicidas de: Arroz	18	0	300	61
2015: costo anual de plaguicidas de: Frijol	10 477	0	362600	60369
2017: costo anual de plaguicidas de: Frijol	115	0	800	209
2015: costo anual de plaguicidas de: Maíz	136	0	1800	392
2017: costo anual de plaguicidas de: Maíz	71	0	460	125
2015: costo anual de plaguicidas de: Papas	453	0	13680	2310
2017: costo anual de plaguicidas de: Papa	993	0	26205	4605
2015: costo anual de plaguicidas de: Plátano	107	0	3860	643
2017: costo anual de plaguicidas de: Plátano	50	0	1300	223
2015: costo anual de plaguicidas de: Banano	13	0	480	80
2017: costo anual de plaguicidas de: Banano	25	0	450	85
2015: costo anual de plaguicidas de: Pipián	52	0	1502	256
2017: costo anual de plaguicidas de: Pipián	11	0	400	67
2015: costo anual de plaguicidas de: Pepino	18	0	635	106
2017: costo anual de plaguicidas de: Pepino	11	0	400	67
2015: costo anual de plaguicidas de: Repollo	2359	0	77020	12867
2017: costo anual de plaguicidas de: Repollo	13	0	475	79
2015: costo anual de plaguicidas de: Lechuga	4	0	160	27
2017: costo anual de plaguicidas de: Lechuga	139	0	5000	833
2015: costo anual de plaguicidas de: Cebolla	53	0	1920	320
2015: costo anual de plaguicidas de: Ajonjolí	101	0	2500	454
2017: costo anual de plaguicidas de: Cacao	18	0	420	77
2017: costo anual de plaguicidas de: Café	2320	0	82693	13778
2017: costo anual de plaguicidas de: Yuca	6	0	200	33
2017: costo anual de plaguicidas de: Otros Cultivos	10	0	320	53

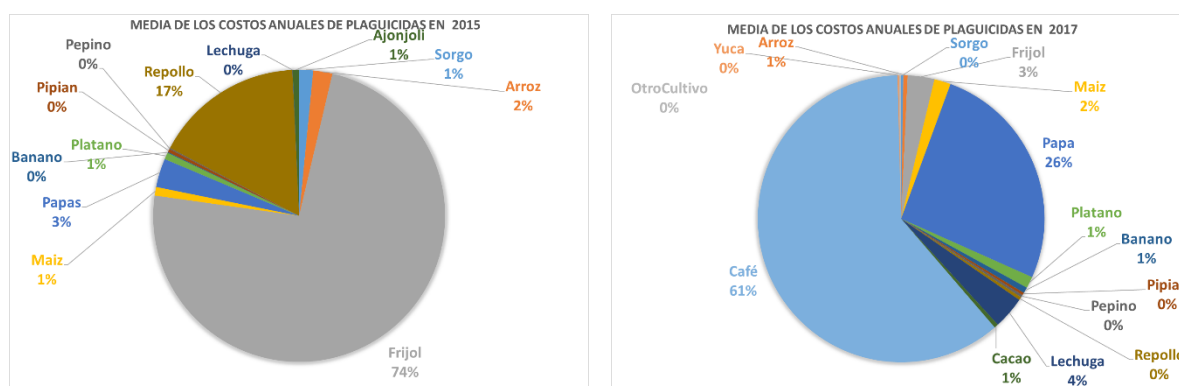
Como lo muestra la Tabla X, los costos por manzana de plaguicidas para los granos básicos estudiados han, en lo general (aparte para maíz) disminuido fuertemente, en particular para frijol (el costo de 2017 representa 2% del costo del 2015) y para arroz (5%).

Tabla 14 - Costos de plaguicidas por manzana de los principales rubros estudiados (en \$C)

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
2015: costos por manzana de plaguicidas para: Arroz	1544	0	10440	3923
2017: costos por manzana de plaguicidas para: Arroz	72	0	300	114
2015: costos por manzana de plaguicidas para: Sorgo	352	0	2110	647
2017: costos por manzana de plaguicidas para: Sorgo	15	0	107	37
2015: costos por manzana de plaguicidas para: Frijol	8 185	0	181300	36894
2017: costos por manzana de plaguicidas para: Frijol	157	0	1280	285
2015: costos por manzana de plaguicidas para: Maíz	111	0	1000	234
2017: costos por manzana de plaguicidas para: Maíz	143	0	2160	421

La distribución de los costos de plaguicidas entre las dos fechas de encuesta muestra fuertes diferencias. Mientras en 2015, los productores orientan los plaguicidas hacia el cultivo de frijol (mayormente) y vegetales (repollo, papas), en 2017, la mayor proporción del costo de plaguicidas es para café (61%) y papas. Podemos suponer que el sesgo de no tener costos de plaguicidas para 2015 juega un rol importante en estos resultados, lo que nos impide sacar conclusiones.

Figura 4 – Distribución de los costos de plaguicidas por rubro en 2015 y 2017



## Costos de compra de semillas y plántulas

En fin, el análisis de los costos totales de semillas y plántulas por rubro a nivel de finca muestra una fuerte disminución de los costos para los granos básicos, mientras el contrario, muestra un aumento para los cultivos de diversificación, en particular los vegetales. Lastimosamente, no hay datos en 2017 para el costo de las plántulas de papas para poder comparar con el costo muy alto de las plántulas de papas en 2015.

Tabla 15 - Distribución de los costos de semillas y plántulas por rubro a nivel de finca (en \$C) en 2015 y 2017

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
2015: costo anual de semillas de: Sorgo	578	0	16200	2775
2017: costo anual de semillas de: Sorgo	58	0	1000	206
2015: costo anual de semillas de: Arroz	150	0	4800	803
2017: costo anual de semillas de: Arroz	18	0	300	63
2015: costo anual de semillas de: Frijol	304	0	4500	965
2017: costo anual de semillas de: Frijol	87	0	1250	285
2015: costo anual de semillas de: Maíz	1626	0	51000	8496
2017: costo anual de semillas de: Maíz	29	0	600	105
2015: costo anual de semillas de: Banano	22	0	800	133
2017: costo anual de semillas de: Banano	1178	0	37900	6319
2015: costo anual de semillas de: Pepino	15	0	525	87
2017: costo anual de semillas de: Pepino	167	0	6000	1000
2015: costo anual de semillas de: Repollo	356	0	12800	2133
2017: costo anual de semillas de: Repollo	15	0	400	71
2015: costo anual de semillas de: Lechuga	12	0	450	75

2017: costo anual de semillas de: Lechuga	40	0	1452	242
2015: costo anual de semillas de: Cebolla	400	0	14400	2400
2015: costo anual de semillas de: Papas	28 931	0	1012500	168681
2015: costo anual de semillas de: Chiltoma	25	0	900	150
2017: costo anual de semillas de: Piña	256	0	9200	1533
2017: costo anual de semillas de: Café	453	0	9200	1650
2017: costo anual de semillas de: Platano	83	0	3000	500
2017: costo anual de semillas de: Pipian	10	0	350	58
2017: costo anual de semillas de: OtroCultivo	58	0	1000	206

## Costos de los insumos para el manejo de animales

En la base de CABAL, se recolectaron: el tipo de producto, el nombre de producto, la unidad de medida en la cual el producto está vendido y el precio por unidad de medida, la dosis y el número de aplicaciones del producto y el número de animales (y su tipo) al cual esta aplicado. Sin embargo, no hay certeza sobre la correspondencia entre la dosis y la unidad de medida. Para poder calcular el costo de insumos para el manejo de animales, consideramos que, si corresponden, pero sabemos que muy probablemente, hay una sobre-estimación de los costos. En la base del 2017, la lista de tipo de insumos es mucho más reducida y no hay datos sobre las dosis, el número de aplicaciones, etc. sino que los datos son globales a nivel de todos los animales.

El análisis de la evolución de los costos de compra de insumos para el manejo de los animales (vacunas, desparasitantes, complementos minerales, etc.) muestra una fuerte disminución entre las dos fechas. Sin embargo, como lo mencionamos anteriormente, consideramos que los datos no se pueden comparar, dado que no conocemos el valor total efectivo de estas compras en 2015.

Tabla 16 – Evolución de los costos de compra de los insumos para el manejo de los animales (en \$C) entre 2015 y 2017

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica
Costo anual de compra de insumos para manejo de los animales en 2017(\$C)	3208	0	24800	5773
Costo anual de mano de obra y labores/servicios para los cultivos (\$C) en 2015	11780	0	94280	21043

## Costos de labores/servicios y mano de obra

Los datos disponibles permiten comparar los costos de mano de obra a nivel de finca para el manejo de cultivos y animales (pero excluyendo los pastos a los cuales no se asociación costos en la base de datos de CABAL del 2015) y los costos de cosecha. Cabe de mencionar además que, en 2015, no se recolectaron costos asociados al procesamiento de productos en la finca. La comparación de los costos muestra una fuerte disminución de los costos de manejo (divididos por 2 en promedio), mientras a la vez, muestra un fuerte aumento de los costos de cosecha (multiplicados por 10). Dado que la información no es recolectada de la misma forma en las dos fechas, también pensamos que no se pueden comparar.

Tabla 17 – Evolución de los costos de mano de obra (en \$C) entre 2015 y 2017

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación típica	Comentarios
Costo anual de mano de obra y labores/servicios (\$C) en 2015	11 780	0	94280	21043	Incluyen los costos asociados a los cultivos y al manejo de los animales
Costo anual de mano de obra y labores/servicios (\$C) en 2017	6 114	0	160000	27161	
Costo anual de mano de obra para la cosecha de cultivos (\$C) en 2015	1 094	0	9450	2228	
Costo anual de mano de obra para la cosecha de cultivos (\$C) en 2017	10 792	0	129646	21668	



Costos operativos del manejo de pastos (Mano de obra e insumos) en 2017 (\$C)	7 906	0	104650	19038	Datos ausentes en la base de datos de CABAL del 2015
Costo anual de procesamiento de la crema en invierno en 2017 (\$C)	1	0	35	6	
Costo anual de procesamiento de la cuajada en invierno en 2017 (\$C)	52	0	988	172	
Costo anual de procesamiento del queso en invierno en 2017 (\$C)	4	0	143	24	
Costo anual de procesamiento de la crema en verano en 2017 (\$C)	1	0	26	4	
Costo anual de procesamiento de la cuajada en verano en 2017 (\$C)	27	0	660	110	
Costo anual de procesamiento del queso en verano en 2017 (\$C)	2	0	59	10	

## Conclusión y recomendaciones

Hallazgos	Recomendaciones
Dificultad de comparar datos e indicadores que han sido recolectados por instrumentos diferentes, y que han sido concebidos por equipos diferentes en base a conceptos que, en el caso de la base de CABAL 2015 no son siempre explícitos	Establecer a nivel institucional del INTA una lista de conceptos clave utilizados con frecuencia (finca, parcela, sistema de producción, etc.) que deben ser la base de la elaboración de cuestionarios y del sistema de información
Gran limitación de la encuesta de CABAL es que la información ha sido recolectada sea a nivel de finca (lo que es problemático cuando se trata de los costos y de la aplicación de prácticas) o a nivel de rubro (lo que es problemático cuando se trata de analizar la aplicación de tecnología, en particular si un mismo rubro es cultivado en varias parcelas con diferentes variedades)	Evitar una agregación de la información recolectada a nivel de finca, porque esto impide hacer una vinculación entre la adopción de innovaciones (que se hacen a nivel de parcela) con otros indicadores tales como el rendimiento, el costo de producción, las combinaciones de prácticas y variedades etc.
Para el cálculo de indicadores como el rendimiento, no se puede relacionar una variación (positiva o negativa) de rendimiento con la adopción o el abandono de innovaciones ya que la información no refiere a parcela identificadas	
Imposibilidad de establecer una correspondencia de las unidades de medida recolectadas en campo de muchos rubros (en particular vegetales) con unidades de medidas estándares (litros, Kg, Libras), y una correspondencia entre las unidades de medida de los envases de productos usados para el manejo de los animales (vacunas, etc.), a los cuales corresponden un valor, con las dosis aplicadas por animal, → impide calcular con más claridad los rendimientos y los costos para luego, poder discutirlos	Establecer unas normas y los equivalentes de las unidades de medidas a nivel institucional del INTA que luego, cuando se recolecta información, se debe utilizar sistemáticamente
Ambas bases de datos parecen sufrir de problemas en cuanto a la calidad de los datos. Si los datos promedios parecen corresponder a las medias encontradas en la literatura, las grandes variaciones observadas interrogan la calidad de los datos (casos de rendimientos muy bajos)	Capacitar a las personas que recolectan datos en campo a averiguar la calidad de la información recolectada en base a valores de referencia establecidos localmente

En consecuencia, recomendamos: 1) diseñar una metodología que permite una retroalimentación y una sistematización de la información; 2) capacitar a los técnicos que deben ser los que recolectan los datos en campo, para asegurar que pueden, al momento de recolectar la información con los productores, averiguar la calidad de los datos declarados (para tener controles rápidos de calidad: conocimiento de las condiciones de producción locales y de los rangos de rendimientos, cruzamiento de información para que corresponden la producción de leche con los animales productivos y su descendencia, etc.); 3) capacitar a los analistas (socio-economistas y agrónomos) a realizar sus propios análisis, para mejor monitorear el trabajo en campo de los técnicos.

## Anexos

## Anexo 1 – las innovaciones promovidas en el marco del Programa PASOS

Tabla 18 – Lista de las innovaciones promovidas en el marco del Proyecto PASOS, con su función, su descripción sintética y su zona de difusión en Nicaragua

Tipo de innovación	Prácticas y Tecnologías	Función	Descripción	ZS	NI	NH
Alimentación animal	Banco Energético	Permite producir comida para el ganado a lo largo del año, la cual puede ser "guardada" o conservada para ser utilizada durante épocas críticas	Siembra de algún tipo de material forrajero que sirva para alimentar al ganado. Energético en términos de pastos de corte	x	x	
	Pasto Brachiaria (pasto Mulato / Piata / CIAT 36061)	Permite producir alimentos para el ganado (pasto de pastoreo) en periodo seco (tolera sequia), con más biomasa que los otros pastos	Variedad de pasto híbrida del género Brachiaria con buenas características nutricionales (contenido de proteína cruda entre 14 a 16% y digestibilidad hasta 62 %)	x	x	x
	Pasto INTA CT-115	Permite una producción de pasto de corte que no se necesita mesclar con melaza u otro alimento. En ZS: posibilidad de ensilaje para mejor alimentar el ganado (se mantiene verde por más tiempo)	Variedad de pasto clon proveniente del pasto King grass (Pennisetum purpureum). Permite el acortamiento de los entrenudos a partir de los 90 días de edad. Planta perenne de crecimiento macollador, a menudo con rizomas y puede alcanzar hasta 220 cm de altura. Se reproduce exclusivamente por material vegetativo	x	x	x
Material, herramientas e infraestructuras	Captación de agua	Permite recolectar el agua de la lluvia para su utilización en actividades domésticas y de producción de patio.		x	x	
	Ensilaje en Bolsa	Permite almacenar el pasto verde producido en invierno para una utilización en verano sin que se dañe la calidad del forraje ensilado .		x	x	
	Micro Túnel Móvil	Permite la producción de plántulas libres de enfermedades, plagas y un mayor desarrollo radicular, sobre todo para hortalizas en zona intermedia y de altura	Infraestructura barata y fácil de elaborar; Se combina con la elaboración de sustratos artesanales para la producción de plántulas.	x	x	(x)
	Micro presa con saco	Permite captar agua de manantiales y riachuelos, de corrientes terciarias para riego, animales, peces	Construidas de sacos rellenos de arena en cauces de agua y/o quebradas, que posteriormente se apilan. Se realiza un traslape con plástico negro de 1000 a 6000 micrones, preferiblemente el de 6000 salinera (mayor espesor y dureza)	x		
	Micro presa desmontable	Permite captar agua de manantiales y riachuelos, de corrientes terciarias	Construidas de sacos rellenos de arena en cauces de agua y/o quebradas, que posteriormente se apilan. Se realiza un traslape con plástico negro de	x	x	

			1000 a 6000 micrones, preferiblemente el de 6000 salinera (mayor espesor y dureza)			
	Reservorio de laderas	Permite cosechar agua en laderas	Estructura de almacenamiento de agua que se construye semienterrada en el suelo, la que es más pequeña del fondo y más ancha de larga en la parte superficial, dando la forma de un trapecio invertido luego esta estructura se reviste con plástico negro para evitar la filtración de agua.	x	x	
	Reservorio Reves con Plástico (también se puede hacer con bambú)	Sirve para riego complementario en menor escala o periodos de canícula, también para suplir las necesidades de agua en ganadería.	Se construye semienterrado en el suelo, preferiblemente en la parte más baja de las parcelas, donde se unen o encuentren escorrentías de agua que se forman durante el invierno. Tiene forma de trapecoide invertido, siendo más ancho y más largo en la parte superficial, comparado con la base inferior.	x		
	Silo Cincho	contribuye a ensilar el pasto recogido (cualquier tipo de pasto).	Herramienta móvil, que se puede poner en cualquier lado. Se puede utilizar para almacenamiento y conservación de forraje y agua a bajos costo	x	x	x
	Silo Metálicos	Permite el almacenamiento de los granos básicos	Depósito cilíndrico metálico, normalmente fabricado con lámina galvanizada, de cierre hermético, que sirve para almacenar granos básicos por varios meses y hasta años. Tienen filtros para el manejo de la humedad	x	x	x
Manejo de cultivo	Rotación de Cultivos	Permite romper el ciclo de plagas y reducir la extracción de los nutrientes de suelo	Practica para intercalar cultivos anuales cada ciclo (maíz, frijol, maíz)	x	x	x
Manejo de plagas	Caldo Bordelés	Actúa como un bactericida-fungicida para los cultivos de hortalizas, café, y frijol	Es una solución, cuyos ingredientes son sulfato de cobre, cal hidratada y agua	x	x	x
	Caldo Sulfocálcico	Permite prevenir la infestación de hongos gracias a su función fungicida bactericida (hortalizas, café, frijol). Además de controlar ácaros en las plantas, aporta nutrientes para el crecimiento, floración y fructificación	Insumo orgánico que se acompaña de la poda sanitaria para sombra		x	(x)
	Repelentes con Plantas Aromáticas	Permite repeler plagas a los cultivos (hortalizas + granos básicos)	Practica de elaborar repelentes a base de plantas aromáticas como: ajo, cebolla, chile, madero negro , zorrillo, entre otras	x	x	x
	Trampas de Colores	Permite controlar plagas que afectan los cultivos de hortalizas y frijol	Se utiliza plástico de color amarilla (mosca blanca), azul (trip), blancas (pulgonos y ácaros)	(x)	x	
	Trichoderma	Permite activar el crecimiento radicular de las plantas, ya que es capaz de colonizar y crecer	Es un hongo saprofito, antagonista de patógenos vegetales que se encuentra presente en la mayoría	x	x	x

		en las raíces a medida que éstas se desarrollan, aumentando la resistencia del cultivo frente al ataque de posibles patógenos.	de los suelos. Se puede utilizar para cultivos de hortalizas, granos básicos y frutales			
Manejo de suelo	Bio-fertilizante	Permite proveer o mejorar la disponibilidad de nutrientes a bajo costo.	Abono foliar orgánico para todo tipo de cultivos que además, puede mejorar la flor intestinal del rumen y para descomposición de feces de cerdo	x	x	x
	Bocashi	Permite aumentar la fertilidad y mejorar la conservación de suelos	Abono orgánico para todo tipo de cultivos en base a estiércol de ave, de cerdo, melaza, cascarilla de arroz o tuza de maíz (mas rápido de obtenerlo que el compost). Se tiene que hacer bajo techo o árboles o durante el verano	x	x	x
	Camellones	Permite brindar a las plantas (hortalizas) mejores condiciones para el desarrollo radicular y evitar el encharcamiento	Técnica agrícola en la que se amontona la tierra en los surcos de siembra	(x)	x	
	Cercas Vivas (con marango, frutales, etc.)	Permite mejorar la conservación de suelos, y la utilización de madera para leña (y también la obtención de frutas cuando se siembran frutales). También puede tener una función insecticida natural según las especies que se siembran	Es un sistema silvoagrícola que combina arboles de leguminosas, frutales, maderables, etc. que son establecidos en el contorno de las áreas agrícolas	x	x	x
	Sistema agroforestal (cultivo de callejones)	Permite mejorar la protección y restauración de los suelos aprovechando la producción de hojas de árboles de leguminosas	Es un sistema silvoagrícola que combina arboles de leguminosas (marango entre otros) y cultivos anuales. Los árboles se siembran en hileras de 4*4m entre árbol y hasta 10m entre surco.	x	x	
	Curvas a Nivel	Permite reducir la erosión y aumentar la retención de agua, en particular en laderas (y todas zonas que tienen pendientes)	Una curva a nivel es el trazo de una línea perpendicular a la pendiente, en la cual, todos los puntos están alineados al mismo nivel. Las acequias, terrazas, mini terrazas y barreras vivas se construyen sobre curvas a nivel.	x	x	x
	Lombrihumus	Permite mejorar y restaurar la fertilidad de los suelos	Es un abono orgánico, producido por la digestión de la Lombriz Roja californiana a través del consumo de residuos orgánicos. Se puede utilizar para todo tipo de cultivos + producción de plántulas (substrato artesanal)	x	x	x
	Múlch	Permite aportar beneficios a las características físicas (estructura y porosidad), químicas y biológicas del suelo, prevenir la evaporación de agua en la tierra y mantener la humedad del suelo, prevenir la erosión de	Es una técnica básica para cubrir la tierra con varios materiales. Se puede utilizar para la producción de granos básicos y hortalizas	x	x	

		suelo por lluvia, mantener la temperatura y prevenir la elevación de la misma				
	Sistemas Silvopastoriles	Permite mejorar el suelo (siembra de leguminosas), aportar alimentos al ganado, proveer madera al productor	Combinación de pastos con árboles forrajeros y/o maderables en potreros. Se ha promovido especies nativas/criollas + en algunos casos (mejorados). En ZS: jícara, marango, madero negro, leucaena, guácimo; en ZI: marango, madero negro, leucaena, guácimo. En ZH: árboles nativos de la zona	x	x	x
	Sustratos Artesanales	Permite disminuir el estrés de las plántulas de hortalizas en el momento de ponerlas en tierra	Material donde va a germinar la semilla, preparado con la combinación de Cuntan (Cascarilla de arroz carbonizada) mas Lombrihumus en iguales proporciones	(x)	x	
Sanidad animal	Calendario zoosanitario	Permite mejorar el seguimiento sanitario del ganado	Son diferentes prácticas para el registro de las actividades de vacunación, desparasitación y vitamina de los animales de la finca	x	x	x
	Ordeño Limpio	Permite obtener una mejor calidad e higiene la leche	Conjunto de prácticas en el ordeño tales como: lavarse las manos, lavar la ubre de la vaca, desinfectar la teta, tener pisos limpios, ordeñar bajo techo, almacenar las pichingas y no dejarlas en pleno sol, etc.	x	x	x
Variedad	Cebolla Sebaqueña	Variedad mejorada de cebolla, en particular para siembra en patios (mejores rendimientos)	Siembra de distancia entre camellones de doble hilera a distancia de 15 a 10 cm planta, días de cosecha para bulto 120 días, rendimientos por mz es de 440 qq	(x)	x	
	Chiltoma “tres Cantos”	Variedad mejorada de chiltoma (resistente a plagas como ciertas virosis)	Se puede sembrar desde el nivel del mar hasta los 130m, con precipitaciones de 600 a 1200 mm; el exceso de lluvias durante la floración produce caída de flores, la humedad Se recomienda producir con insumos orgánicos controladores de plagas (trampas)	(x)	x	
	Frijol INTA Ferroso	Variedad mejorada de frijol (fortalecido para mejorar la alimentación, posibilidad de siembra en postrera y apante, y también tolerante a plagas de varios tipos)	Tiene alto contenido de proteínas, carbohidratos, vitaminas y micronutrientes (alto contenido de Hierro y Zinc). Días a cosecha 70-74 días, con un rendimiento por mz de 15 a 23 qq	(x)	x	
	Frijol INTA Fuerte Sequía	Variedad mejorada de frijol , tolerante a la sequía (da 4-5 qq en condiciones de sequía) Se siembra en postrera y apante	De color rojo oscuro, con rendimientos normales de 20-25 qq por mz (con aplicación de insumos adecuados), recomendado para la zona seca.	x	x	
	Maíz NB 9043 blanco	Variedad mejorada resistente a la pudrición de mazorca causada por la humedad	De color blanco, tarda entre 110 a 115 días con rendimiento de 45 a 60 quintales por mz (contra 40-50 qq/mz con variedades tradicionales)		x	x

	(tolerante a la cabeza negra, hongo en la mazorca).				
Maíz NB6 blanco	Variedad de maíz mejorada, resistente al achaparramiento.	De color blanco, se siembra en primera + Postrera , Produce hasta los 110 días con rendimientos de 65-70 qq por mz	x	x	x
Maíz Nutrinta Amarillo	Variedad de maíz mejorada (alta calidad de proteína), recomendada para la alimentación de aves y cerdos	De color amarillo, se cosecha entre los 110 a 115 días con rendimiento de 60 a 75 qq por mz. Se siembra en primera + postrera	x	x	(x)
Sorgo INTA CNIA	Variedad de sorgo mejorada de altos rendimientos, tolerante a sequía y la roya	De color blanco cremoso, se siembra en primera (+postrera). Tiene un ciclo más corto (tarda de 110 a 120 días). Los rendimientos son altos (64 a 75 qq por mz contra un rendimiento de 30-35 qq/mz con variedades tradicionales en zona seca)	x	x	
Tomate JL-5	Variedad de tomate para cultivos de patio, resistente a la sequía y al exceso de agua	Con un rendimiento hasta 1800 cajillas por mz y frutas con buena consistencia. Se recomienda una distancia de siembra entre 40-50 cm entre planta, 140-150 entre surco con una densidad poblacional de 12600-14600 plantas por mz. Se recomienda la producción con micro-riego (con cosecha de agua) y aplicación de fertilizantes e insumos orgánicos	(x)	x	
Yuca INTA Perla	Variedad de yuca mejorada (alto contenido de B-caroten), tolerante y resistente a plagas (hongos) / tolerante a la sequía, con poca fibra y menor tiempo de cocción	Para consumo humano y animal	(x)	x	x

Anexo 2 - Adopción (en verde), el abandono (en rojo) y la conservación (en amarillo) de las variedades de cultivos (maíz, sorgo, frijol, arroz, yuca, tomate, chiltoma y cebolla) promovidas por PASOS

								Recuento
Cultiva en 2015: Sorgo	no	Cultiva: Sorgo INTA CNIA en 2015	no	Cultiva en 2017: Sorgo	no	Cultiva en 2017: Sorgo_INTA_CNIA	no	23
					si	Cultiva en 2017: Sorgo_INTA_CNIA	si	0
			si	Cultiva en 2017: Sorgo	no	Cultiva en 2017: Sorgo_INTA_CNIA	no	1
					si	Cultiva en 2017: Sorgo_INTA_CNIA	si	0
	si	Cultiva: Sorgo INTA CNIA en 2015	no	Cultiva en 2017: Sorgo	no	Cultiva en 2017: Sorgo_INTA_CNIA	no	4
					si	Cultiva en 2017: Sorgo_INTA_CNIA	si	0
			si	Cultiva en 2017: Sorgo	no	Cultiva en 2017: Sorgo_INTA_CNIA	no	4
					si	Cultiva en 2017: Sorgo_INTA_CNIA	si	2
			si	Cultiva en 2017: Sorgo	no	Cultiva en 2017: Sorgo_INTA_CNIA	no	1
					si	Cultiva en 2017: Sorgo_INTA_CNIA	si	0

								Recuento
Cultiva en 2015: Maiz	no	Cultiva: Maiz NB6 en 2015	no	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NB6	no	3
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NB6	si	0
			si	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NB6	no	2
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NB6	si	2
	si	Cultiva: Maiz NB6 en 2015	no	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NB6	no	0
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NB6	si	0
			si	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NB6	no	0
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NB6	si	0
			si	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NB6	no	3
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NB6	si	0

								Recuento
Cultiva en 2015: Maiz	no	Cultiva: Maiz NutrintaAmarillo en 2015	no	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	no	3
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	si	0
			si	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	no	4
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	si	0
	si	Cultiva: Maiz NutrintaAmarillo en 2015	no	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	no	0
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	si	0
			si	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	no	0
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	si	0
			si	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	no	6
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	si	0



						Cultiva en 2017: Maiz_NutrintaAmarillo	si	0
--	--	--	--	--	--	---	----	---

								Recuento
Cultiva en 2015: Maiz	no	Cultiva: Maiz N9043 en 2015	no	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NB9043	no	3
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NB9043	si	0
			si	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NB9043	no	4
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NB9043	si	0
					no	Cultiva en 2017: Maiz_NB9043	si	0
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NB9043	si	0
	si	Cultiva: Maiz N9043 en 2015	no	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NB9043	no	6
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NB9043	si	0
			si	Cultiva en 2017: Maiz	no	Cultiva en 2017: Maiz_NB9043	no	22
					si	Cultiva en 2017: Maiz_NB9043	si	1

								Recuento
Cultiva en 2015: Frijol	no	Cultiva: Frijol INTAFuerteSequia en 2015	no	Cultiva en 2017: Frijol	no	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFuerteSequia	no	6
					si	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFuerteSequia	si	0
			si	Cultiva en 2017: Frijol	no	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFuerteSequia	no	2
					si	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFuerteSequia	si	0
					no	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFuerteSequia	no	0
					si	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFuerteSequia	si	0
	si	Cultiva: Frijol INTAFuerteSequia en 2015	no	Cultiva en 2017: Frijol	no	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFuerteSequia	no	8
					si	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFuerteSequia	si	0
			si	Cultiva en 2017: Frijol	no	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFuerteSequia	no	12
					si	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFuerteSequia	si	5

								Recuento
Cultiva en 2015: Frijol	no	Cultiva: Frijol INTAFerroso en 2015	no	Cultiva en 2017: Frijol	no	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFerroso	no	6
					si	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFerroso	si	0
			si	Cultiva en 2017: Frijol	no	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFerroso	no	2
					si	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFerroso	si	0
					no	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFerroso	no	0
					si	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFerroso	si	0
	si	Cultiva: Frijol INTAFerroso en 2015	no	Cultiva en 2017: Frijol	no	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFerroso	no	10
					si	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFerroso	si	0
			si	Cultiva en 2017: Frijol	no	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFerroso	no	17
					si	Cultiva en 2017: Frijol_INTAFerroso	si	1

								Recuento
Cultiva en 2015: Yuca	no	Cultiva: Yuca INTAPerla en 2015	no	Cultiva en 2017: Yuca	no	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	no	21
					si	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	no	0
			si	Cultiva en 2017: Yuca	no	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	si	6
					no	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	si	1
					si	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	no	0
	si	Cultiva: Yuca INTAPerla en 2015	no	Cultiva en 2017: Yuca	no	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	no	0
					si	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	si	0
			si	Cultiva en 2017: Yuca	no	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	no	4
					si	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	si	0
					no	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	no	0
					si	Cultiva en 2017: Yuca_INTAPerla	si	0

								Recuento
Cultiva en 2015: Chiltoma	no	Cultiva: Chiltoma TresCantos en 2015	no	Cultiva en 2017: Chiltoma	no	Cultiva en 2017: Chiltoma_TresCantos	no	32
					si	Cultiva en 2017: Chiltoma_TresCantos	si	0
			si	Cultiva en 2017: Chiltoma	no	Cultiva en 2017: Chiltoma_TresCantos	no	0
					si	Cultiva en 2017: Chiltoma_TresCantos	si	1
					no	Cultiva en 2017: Chiltoma_TresCantos	no	0
	si	Cultiva: Chiltoma TresCantos en 2015	no	Cultiva en 2017: Chiltoma	no	Cultiva en 2017: Chiltoma_TresCantos	no	2
					si	Cultiva en 2017: Chiltoma_TresCantos	si	0
			si	Cultiva en 2017: Chiltoma	no	Cultiva en 2017: Chiltoma_TresCantos	no	0
					si	Cultiva en 2017: Chiltoma_TresCantos	si	1
					no	Cultiva en 2017: Chiltoma_TresCantos	no	0

								Recuento
Cultiva en 2015: Cebolla	no	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2015	no	Cultiva en 2017: Cebolla	no	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2017	no	34
					si	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2017	si	0
			si	Cultiva en 2017: Cebolla	no	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2017	no	1
					no	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2017	si	0
					si	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2017	si	0
	si	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2015	no	Cultiva en 2017: Cebolla	no	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2017	no	1
					si	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2017	si	0
			si	Cultiva en 2017: Cebolla	no	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2017	no	0
					si	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2017	si	0
					no	Cultiva: Cebolla Sebaqueña en 2017	no	0

### Anexo 3 - Adopción (en verde), el abandono (en rojo) de las variedades de pasto promovidas por PASOS

				Recuento
Cultiva en 2015: CT115	no	Cultiva en 2017: CT115	no	28
			si	5
	si	Cultiva en 2017: CT115	no	2
			si	1

				Recuento
Tiene Pasto Brashiaria Mulato en 2015	no	Tiene Pasto Brashiaria Mulato en 2017	No	32
			Si	2
		Tiene Pasto Brashiaria Mulato + Natural en 2017	No	34
			Si	0
	si	Tiene Pasto Brashiaria Mulato en 2017	No	2
			Si	0
		Tiene Pasto Brashiaria Mulato + Natural en 2017	No	2
			Si	0

				Recuento
Cultiva en 2015: Mulato	no	Mulato_sum	no	32
			si	2
		Brashiaria_Mulato_sum	no	32
			si	2
	si	Mulato_sum	no	2
			si	0
		Brashiaria_Mulato_sum	no	2
			si	0

				Recuento
Tiene Pasto Brashiaria_Piata en 2015	no	Tiene Pasto Brashiaria_Piata en 2017	No	35
			Si	1
	si	Tiene Pasto Brashiaria_Piata en 2017	No	0
			Si	0

				Recuento
Cultiva en 2015: Piata	no	Brashiaria_Piata_sum	no	35
			si	1
	si	Brashiaria_Piata_sum	no	0
			si	0

## Anexo 4 – Las tasas de Adopción de variedades de pastos no promovidas en PASOS

				Recuento
Cultiva en 2015: Taiwan	no	Taiwán_sum	no	21
			si	5
	si	KingGrass_Taiwan_sum	no	25
			si	1
		Taiwán_sum	no	9
			si	1
KingGrass_Taiwan_sum	no	10		
	si	0		

				Recuento
Cultiva en 2015: Gamba	no	Gamba_sum	no	23
			si	3
	si	Gamba_sum	no	9
			si	1

				Recuento
Cultiva en 2015: Marandu	no	Marandu_sum	no	30
			si	3
	si	Marandu_sum	no	1
			si	2

				Recuento
Cultiva en 2015: Jaragua	no	Cultiva en 2017: Jaragua	no	27
			si	2
	si	Cultiva en 2017: Jaragua	no	5
			si	2

				Recuento
Cultiva en 2015: Estrella	no	Cultiva en 2017: Estrella	no	30
			si	1
	si	Cultiva en 2017: Estrella	no	4
			si	1

				Recuento
Cultiva en 2015: Toledo	no	Toledo_sum	no	28
			si	2
	si	Toledo_sum	no	4
			si	2

				Recuento
Cultiva en 2015: Tanzania	no	Tanzania_sum	no	35
			si	1
	si	Tanzania_sum	no	0
			si	0

	Recuento
--	----------

Cultiva en 2015: Mombaza	no	Mombaza_sum	no	30
			si	1
			no	2
	si	Mombaza_sum	si	3

Anexo 5 - Adopción (en verde), el abandono (en rojo) y la conservación (en amarillo) de las practicas promovidas por PASOS

				Recuento
Manejo de los animales: Calendario_Zoosanitario en 2015	no	Manejo de los animales: Calendario Zoosanitario en 2017	no	12
			si	23
	si	Manejo de los animales: Calendario Zoosanitario en 2017	no	0
			si	1

				Recuento
Practica de manejo en parcelas: CaldoSulfocalcico en 2015	no	Practica de manejo en parcelas: Caldo Sulfocalcico en 2017	no	22
			si	11
	si	Practica de manejo en parcelas: Caldo Sulfocalcico en 2017	no	1
			si	2

				Recuento
Practica de manejo en parcelas: Barreras Vivas en 2015	no	Practica de manejo en parcelas: Barreras Vivas en 2017	no	7
			si	11
	si	Practica de manejo en parcelas: Barreras Vivas en 2017	no	6
			si	12

				Recuento
Tiene Sistemas Agroforestales en 2015	no	Tiene Sistemas Agroforestales en 2017	no	17
			si	11
	si	Tiene Sistemas Agroforestales en 2017	no	6
			si	2

				Recuento
Practica de manejo en parcelas: Trampas de colores en 2015	no	Practica de manejo en parcelas: Trampas Amarillas en 2017	no	26
			si	9
	si	Practica de manejo en parcelas: Trampas Amarillas en 2017	no	1
			si	0

				Recuento
Practica de manejo en parcelas: CaldoBordelés en 2015	no	Practica de manejo en parcelas: Caldo Bordelés en 2017	no	28
			si	7
	si	Practica de manejo en parcelas: Caldo Bordelés en 2017	no	0
			si	1

				Recuento
Practica de manejo en parcelas: Biofertilizante en 2015	no	Practica de manejo en parcelas: Biofertilizante en 2017	no	15
			si	7
	si	Practica de manejo en parcelas: Biofertilizante en 2017	no	13
			si	1

				Recuento
Practica de manejo en parcelas: Rotacion de Cultivos en 2015	no	Practica de manejo en parcelas: Rotacion de Cultivos en 2017	no	15
			si	6
	si	Practica de manejo en parcelas: Rotacion de Cultivos en 2017	no	15
			si	0

				Recuento
Practica de manejo en parcelas: Curvas de Nivel en 2015	no	Practica de manejo en parcelas: Curvas de Nivel en 2017	no	20
			si	4
	si	Practica de manejo en parcelas: Curvas de Nivel en 2017	no	7
			si	5

				Recuento
Practica de manejo en parcelas: Bocashi en 2015	no	Practica de manejo en parcelas: Bocashi en 2017	no	25
			si	3
	si	Practica de manejo en parcelas: Bocashi en 2017	no	6
			si	2

				Recuento
Practica de manejo en parcelas: Trichoderma en 2015	no	Practica de manejo en parcelas: Trichoderma en 2017	no	34
			si	1
	si	Practica de manejo en parcelas: Trichoderma en 2017	no	1
			si	0

				Recuento
Manejo de los animales: Ordeño Limpio en 2015	no	Manejo de los animales: Ordeño Limpio en 2017	no	28
			si	0
	si	Manejo de los animales: Ordeño Limpio en 2017	no	8
			si	0

				Recuento
Practica de manejo en parcelas: Cercas Vivas en 2015	no	Practica de manejo en parcelas: Cercas Vivas Forrajeras en 2017	no	11
			si	0
	si	Practica de manejo en parcelas: Cercas Vivas Forrajeras en 2017	no	19
			si	6